

6. Гольдштейн А.Е., Абрашкина И.А. Физические основы получения информации. Моделирование измерительных преобразований и решение практических задач: Учебное пособие / А.Е. Гольдштейн, И.А. Абрашкина – Томск: Издательство томского политехнического университета, 2012. – 143 с.

УДК 620.178.5-048.35

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИМИТАЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ

Спасенко Вячеслав Сергеевич, Сун Шичэнь

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск*

E-mail: freelankz@sibmail.com, 839170112@qq.com

Белик Михаил Николаевич

Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда

E-mail: m_belik@inbox.ru

UNIVERSAL STAND FOR SIMULATION DIAGNOSTICS

Spasenko Vyacheslav Sergeevich, Sun SHichehn'

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Belik Mikhail Nikolaevich

Karaganda State Technical University, Karaganda

Аннотация: Статья посвящена разработке и исследованию информационно-измерительного комплекса для вибродиагностики технологического оборудования методом имитации процесса резания на основе универсального стенда имитационной диагностики.

Abstract: The article is devoted to the development and research of information-measuring complex for vibration diagnostics of technological equipment by the method of simulation of the cutting process on the basis of a universal stand of simulation diagnostics.

Ключевые слова: имитационная диагностика, технологическое оборудование, универсальный испытательный стенд, мобильный диагностический комплекс.

Keywords: simulation diagnostics, technological equipment, universal test stand, mobile diagnostic complex

Высокая надежность работы технической системы является не только основой качества выполняемых работ, но и фундаментом безопасности обслуживающего персонала.

В настоящее время одной из тенденций развития технологического оборудования является увеличение производительности при сохранении, а порой и увеличении, точности и надежности функционирования деталей и узлов. Наибольший интерес в рассматриваемом аспекте представляет металлообрабатывающее оборудование, имеющее большее распространение среди другого вида оборудования.

Металлообрабатывающие станки имеют несколько аспектов, по которым степень их надежности может уменьшаться (рис. 1) [1, 2].



Рис. 1. Причины появления вибрации повышенного уровня

Методом неразрушающего контроля технологического оборудования, предназначенным для измерения и анализа параметров вибрации, является вибродиагностика. В настоящее время вибрационная диагностика технологического оборудования различного назначения признана одним из самых удобных и информативных методов. Посредством вибродиагностики можно достоверно делать выводы о текущем техническом состоянии машин, о наличии в ней скрытых дефектов. При этом отмечается относительно малое время диагностирования машин и механизмов, технических систем в целом [3-6].

Существуют две группы методов вибродиагностики металлообрабатывающего оборудования:

- в процессе резания;
- при имитации процесса резания.

Обзор источников информации по методам вибрационной диагностики технологического оборудования [7-12] позволил обозначить для авторов работы достоинства и недостатки каждой группы и показать перспективность развития исследований в аспекте имитационных методов. При этом среди данных методов большим достоинством обладают методы на базе устройств с магнитами (См. рис. 2). Идея данной работы заключалась в создании стенда, имитирующего работу металлорежущих станков с вращательным главным движением (станки токарной, фрезерной, шлифовальной технологических групп). На рис. 3 приведена структурная схема стенда, основными элементами которого являются:

- вал, имитирующий работу шпинделя;
- платформы с опорами (I, II) – шпиндельные опоры;
- диск и магниты, имитирующие наличие нагрузки, возникающей в процессе резания;

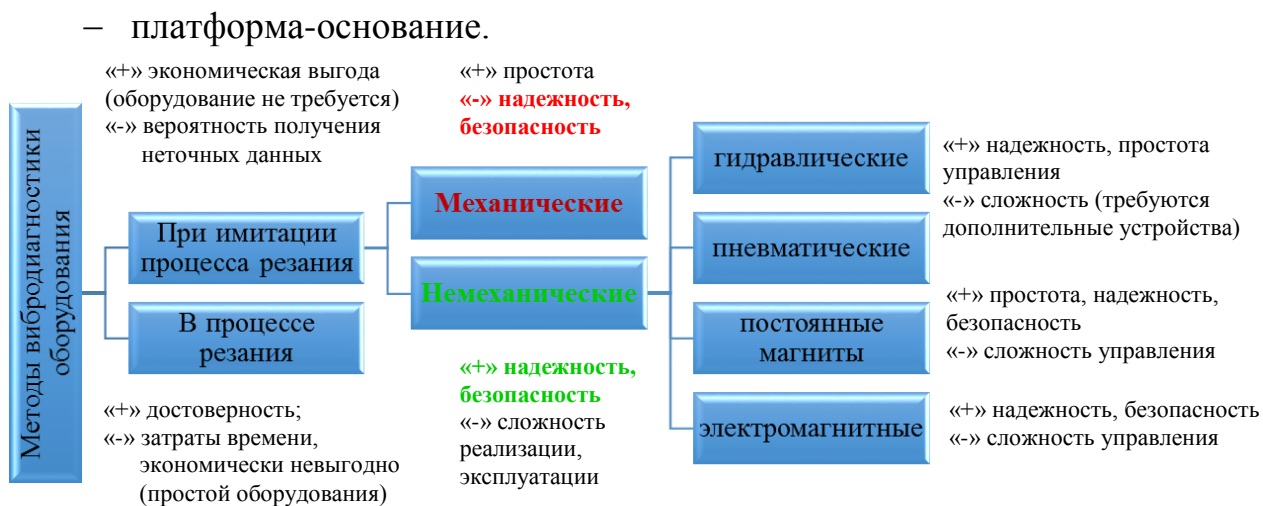


Рис. 2. Обобщенная картина достоинств «+» и недостатков «-» применяемых диагностических комплексов

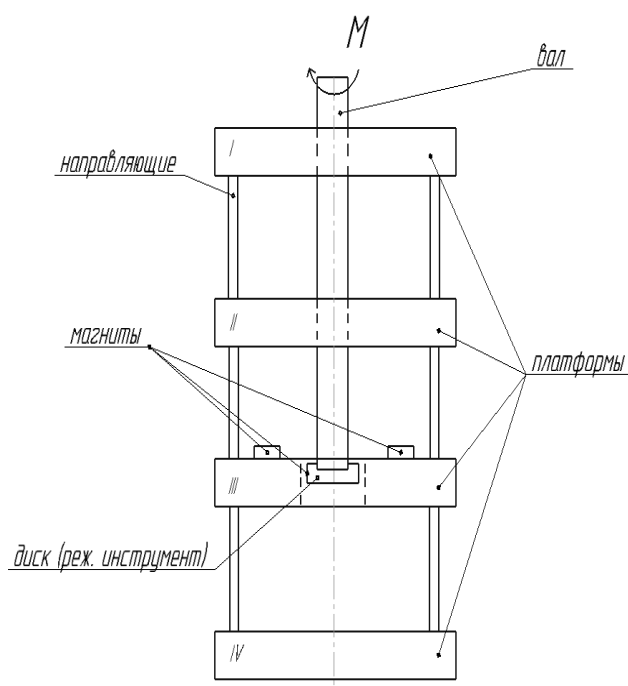


Рис. 3. Структурная схема стенда

Метод проведения диагностики включает в себя следующие действия:

- установление параметров исследуемого станка и параметров технологического процесса при физическом эксперименте (жесткости опор, основной составляющей силы резания)
- разработка плана эксперимента: P_i, n_i
- наладка стенда: настройка опор стенда на требуемую жёсткость
- наладка и настройка вибродиагностического комплекса;
- запуск стенда и фиксирование результатов

- анализ вибрационных картин.
- выдача рекомендаций.

Проведенные эксперименты позволили расширить диапазон диагностируемой техники мобильным комплексом.

Дальнейшим этапом работ станет исследование работоспособности стенда при диагностике технологического оборудования.

Список литературы

1. Гаврилин А.Н., Мойзес Б.Б. Диагностика технологических систем: учебное пособие. Часть 1. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 120 с.
2. Гаврилин А.Н., Мойзес Б.Б. Диагностика технологических систем. Часть 2: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 128 с.
3. Горбачев С.В., Казтаев А.Ж., Сырякин В.И., Богомолов Е.Н., Вавилова Г.В. Калибровка детектора рентгеновского цифрового микротомографа на основе нечеткой сети Кохонена// Контроль. Диагностика. – 2012. – № 13. – С. 94-96.
4. Вавилова Г.В., Гольдштейн А.Е. Прибор для технологического контроля погонной ёмкости электрического провода// Измерительная техника, 2018. – № 3. – С. 46–50.
5. Mustafina R.M., Plotnikov I.A., Plotnikova I.V., Tchaikovskaya O.N. Choice of parameters and stability of nonlinear vibration isolation device // Journal of Physics: Conference Series, 2016. – V. 671.– №. 1. – С. 012046.
6. Кокорева А.Е., Плотникова И.В., Гальцева О.В., Китаева М.В. Контроль точности результатов измерений // Ползуновский вестник. – 2016. – № 4-2. – С. 84-87.
7. Амалицкий В.В. и др. Надежность машин и оборудования лесного комплекса: учебник для студентов специальности 170400. – М.: МГУЛ, 2002. – 279 с.
8. Пат. 1547971 СССР, МКП В23 9/00. Устройство для нагружения фрезерных станков / Выговский Г.Н., Ковальчук В.Д. – Оpubл. 07.03.90. – Бюл. № 9. – 4 с.
9. Пат. 2005007 РФ, МКИ В 23 С 9/00. Нагрузочное устройство для испытаний фрезерных станков / Бондарь В.Г., Воякин А.С., Серёгин Н.Г.; заявитель и патентообладатель Моск. гос. ун-т леса. – № 4624702/08 ; заявл. 22.12.88 ; опубл. 30.12.93, Бюл. № 47-48. – 3 с.
10. Пат. 2005008 Российская Федерация, МКИ В 23 С 9/00. Нагрузочное устройство для испытаний фрезерных станков / Бондарь В.Г., Воякин А.С., Резневский В.А., Серёгин Н.Г.; заявитель и патентообладатель Моск. гос. ун-т леса. – № 4819983/08 ; заявл. 26.04.90 ; опубл. 30.12.93, Бюл. № 47-48. – 4 с.

11. Серёгин Н.Г. Методика расчёта надёжности механизмов автоматизированных станочных линий: учеб. пособие – М: МГУЛ, 2000. – 20 с.

12. Власов В.А., Степанов А.А., Зольникова Л.М., Мойзес Б.Б. Основы научных исследований: учебно-методическое пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 202 с.

УДК 676.017.62

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ВЗВЕШИВАНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ И ПОРИСТОСТИ ОБРАЗЦОВ ФЕРРИТОВОЙ КЕРАМИКИ

Петрова Анна Борисовна, Сунь Хуншуй

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск*

E-mail: abk9@tpu.ru

APPLICATION OF THE HYDROSTATIC WEIGHING METHOD FOR DETERMINATION OF DENSITY AND POROSITY OF SAMPLES OF FERRITE CERAMICS

Petrova Anna Borisovna, Sun Hongshuai

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Аннотация: Статья посвящена исследованию плотности и пористости образцов ферритовой керамики, изготовленных по классической керамической технологии в лабораторных условиях при различных давлениях прессования. Для проведения данного исследования был использован метод гидростатического взвешивания образцов на аналитических лабораторных весах. Проведенное исследование показало, что выбранные режимы давления прессования не оказывают существенного влияния на плотность и пористость исследуемых образцов.

Abstract: The article is devoted to the investigation of the density and porosity of samples of ferrite ceramics made according to classical ceramic technology under laboratory conditions at various pressing pressures. To carry out this study, a method of hydrostatic weighing of samples on analytical laboratory scales was used. The conducted study showed that the selected pressing pressures regimes do not have a significant effect on the density and porosity of the samples under study.

Ключевые слова: ферритовая керамика; плотность; пористость; гидростатическое взвешивание; давление прессования.

Keywords: ferrite ceramics; density; porosity; hydrostatic weighing; pressing pressures.

Ферриты представляют собой керамические соединения, состоящие из смеси оксида железа и одного или нескольких других металлов, обладающих ферромагнитными свойствами, которые используются в высокочастотных электрических компонентах, таких как антенны, в СВЧ и радиотехнике [1, 2].